

Esta é uma cópia de uma conversa entre ChatGPT e Anônimo.

Denunciar conversa

Quantos tipos de papilas existem?

Quatro tipos principais de papilas linguais:

Papilas filiformes. Mais numerosas, cônicas, função mecânica, não possuem botões gustativos.

Papilas fungiformes. Dispersas entre as filiformes, sobretudo na ponta e bordas da língua, contêm botões gustativos.

Papilas circunvaladas (ou valadas). Grandes, organizadas em fileira em V na parte posterior da língua, ricas em botões gustativos.

Papilas foliadas. Pregas laterais da língua, com botões gustativos, mais desenvolvidas em crianças.

Quantos tipos de botões gustativos?

Um único tipo estrutural de botão gustativo.

Cada botão gustativo é um órgão sensorial com várias células receptoras. A distinção relevante não é em "tipos de botões", mas em modalidades de gosto detectadas por essas células:

Doce

Salgado

Azedo (ácido)

Amargo

Umami

Propostas adicionais como gordura (oleogusto) e água existem, mas não são universalmente aceitas como modalidades básicas.

Qual é a base biológica dessa divisão?

A divisão decorre de classes distintas de células receptoras e de mecanismos de transdução específicos no interior do botão gustativo.

Tipo I. Células gliais-like de suporte, envolvidas em homeostase iônica e captação de neurotransmissores.

Tipo II. Detectam doce, amargo e umami por receptores acoplados à proteína G. Doce: heterodímero T1R2/T1R3. Umami: T1R1/T1R3. Amargo: família T2R. A cascata usa gustducina, fosfolipase C β 2, IP3, liberação de Ca²⁺ do retículo e abertura do canal TRPM5, culminando na liberação de ATP como neurotransmissor.

Tipo III. Detectam ácido (azedo) por mecanismos iônicos. Envolvem canais sensíveis a prótons, com papel destacado do canal OTO1; a entrada de H⁺ e a inibição de correntes de K⁺ despolarizam a célula, que faz sinapse clássica e libera serotonina.

≡ ChatGPT ∨  Promoção gratuita ×

concentrações, vias adicionais não seletivas contribuem.

Essa arquitetura molecular e celular, com vias dedicadas e relativamente segregadas, sustenta a categorização em modalidades gustativas.

Tipo II detecta tanto doce e amargo. Então os tipos não são o fundamento da divisão.

Correto. A base da divisão não são “tipos celulares” amplos, mas vias moleculares específicas dentro dessas células.

As células do tipo II são uma classe morfológica única, porém contêm receptores distintos e segregados funcionalmente. Subpopulações diferentes expressam:

Doce: heterodímero T1R2/T1R3

Umami: T1R1/T1R3

Amargo: família T2R

Cada célula individual tende a expressar apenas um conjunto de receptores e, portanto, é sintonizada para uma única modalidade. A mesma classe celular abriga múltiplas linhagens funcionais.

A divisão em sabores básicos emerge de três níveis:

Receptores específicos. Famílias proteicas distintas que reconhecem classes químicas diferentes.

Cascatas de transdução. Apesar de doce, amargo e umami compartilharem PLC β 2–IP3–Ca²⁺–TRPM5, o gatilho receptor é diferente, o que mantém a especificidade.

Rotulagem de linha (labeled-line). As células que expressam um receptor projetam para fibras aferentes dedicadas, preservando a identidade do sinal até o sistema nervoso central.

Ácido e salgado seguem outra lógica, baseada em canais iônicos (OTOP1 para prótons; ENaC para Na⁺), reforçando que a divisão fundamental é molecular e funcional, não apenas histológica.

Tanto doce quanto "umami" possuem TR3. Como assim?

T1R3 não define a modalidade. Ele é uma subunidade comum que forma heterodímeros distintos com especificidade diferente.

Doce: $T1R2 + T1R3$ Umami: $T1R1 + T1R3$

T1R3 funciona como co-receptor obrigatório e componente de acoplamento à via de transdução. A afinidade e o perfil de ligantes são determinados pela outra subunidade do dímero. T1R2 confere sensibilidade a açúcares e adoçantes; T1R1 confere sensibilidade a aminoácidos como glutamato.

O sítio de ligação e a conformação do receptor dependem do par formado. O mesmo T1R3, ao dimerizar com T1R2 ou T1R1, produz arquiteturas de ligação distintas e, portanto, seletividades químicas distintas.

Após ativação, a via intracelular converge (gustducina, PLC β 2, IP3, Ca²⁺, TRPM5, liberação de ATP). A distinção não está na cascata final, mas no reconhecimento inicial do estímulo e na segregação das células que expressam cada dímero.

Mais simples

T1R3 é uma peça comum, não o detector final.

Doce e umami usam T1R3, mas cada um combina T1R3 com uma peça diferente:

Doce: T1R2 + T1R3

Umami: T1R1 + T1R3

A peça que muda (T1R2 vs T1R1) é a que determina o que será reconhecido. T1R3 só completa o receptor e permite que funcione.

Analogia: mesma fechadura auxiliar, chaves diferentes.

Então doce e ""umami"" são essas combinações. E os outros gostos?

Doce e umami usam receptores T1R em pares com T1R3. Os demais não.

Amargo. Receptores da família T2R. Cada célula expressa vários T2R para cobrir muitas moléculas tóxicas.

Ácido (azedo). Canal de prótons OTOP1. Entrada de H⁺ despolariza a célula.

Salgado. Entrada de Na⁺ principalmente via canal ENaC em baixas concentrações; em altas, vias adicionais menos seletivas.

A divisão resulta de mecanismos de detecção distintos: GPCRs específicos para doce, umami e amargo; canais iônicos para ácido e salgado.

Existem demais mecanismos bioquímicos na boca associados a sensações — nesse gênero, não temperatura nem pressão.

Sim. A cavidade oral contém quimiorreceptores e terminações nervosas que geram sensações químicas além dos cinco gostos clássicos. Elas não formam "sabores

básicos" consensuais, mas são sistemas fisiológicos reais.

Capsaicina e compostos pungentes. Ativam o canal TRPV1 em nociceptores. Produzem sensação de ardor térmico-químico.

Mentol e eucaliptol. Ativam TRPM8, o mesmo sensor de frio. Geram frescor sem mudança real de temperatura.

Alil isotiocianato (mostarda, wasabi). Ativa TRPA1. Sensação irritante pungente.

Ácido carbônico (refrigerantes). Além do gosto ácido, ativa canais sensíveis a CO₂ como CA/OTOP1 e possivelmente TRPA1, contribuindo para a "picância" de gaseificação.

Etanol. Modula TRPV1 e outros canais, gerando ardor e calor além do sabor doce residual.

Polióis e adoçantes intensos. Não apenas ativam T1R2/T1R3, mas também podem produzir sensações trigeminais leves.

Gordura (controversa como "gosto"). Há evidência de receptores como CD36 e GPR120 em células gustativas, associados a percepção de lipídios livres, embora o status como modalidade gustativa seja discutido.

Esses sistemas pertencem ao sistema quimiossensorial oral ampliado: gustação (papilas), quimioestesia trigeminal (nociceptores e fibras sensoriais livres) e parte da percepção retronasal olfativa, que não é gustação estrita, mas domina a percepção alimentar.

Muito bem. Agora façamos a mesma para olfato.

O olfato não se organiza em "sabores básicos", mas em um sistema combinatório de receptores.

Receptores olfatórios. São GPCRs expressos nos neurónios do epitélio olfativo. Cada neurónio expressa essencialmente um tipo de receptor (entre centenas de variantes humanas). Cada receptor responde a múltiplos odorantes, e cada odorante ativa múltiplos receptores.

O código não é categorial, é combinatório. O cérebro interpreta padrões de ativação como cheiros.

Transdução. Ligação do odorante ativa proteína Golf → adenilato ciclase III → aumento de cAMP → abertura de canais CNG → entrada de Na^+ e Ca^{2+} → despolarização.

Modulação e adaptação. Ca^{2+} ativa calmodulina e reduz sensibilidade dos canais, gerando adaptação rápida a odores constantes.

Sistema vomeronasal. Em humanos é vestigial ou funcionalmente reduzido. Em outros mamíferos detecta feromonas via receptores V1R e V2R, acoplados a vias distintas de sinalização.

Quimiossensação trigeminal associada. Muitas “odorações” fortes não são olfato puro: amónia, mentol, capsaicina, CO_2 ativam terminações trigeminais no nariz e se confundem com odor.

Diferença estrutural fundamental. Gustação tende a canais e poucos sistemas dedicados por modalidade; olfato usa enorme diversidade de receptores com código populacional. Não há “lista fechada” de cheiros básicos porque a unidade funcional é o padrão combinatório, não uma classe discreta de estímulos.

Qual seria um odorante que ativa um só receptor?

Em humanos, praticamente nenhum odorante conhecido ativa apenas um único receptor olfatório de forma exclusiva.

O sistema olfativo é desenhado para o contrário: cada molécula tende a ativar vários receptores, ainda que com intensidades diferentes, e cada receptor responde a múltiplas moléculas. Isso cria um “código distribuído” obrigatório.

Há dois limites importantes:

Ligação preferencial. Alguns odorantes são quase “canônicos” para certos receptores em estudos in vitro, mas mesmo nesses casos a seletividade nunca é absoluta.

Exemplo clássico de alta especificidade relativa: o eugenol (cheiro de cravo) e o helional (odor floral marinho) mostram forte preferência por subconjuntos pequenos de receptores em experimentos heterólogos, mas ainda assim não exclusividade completa.

No sistema biológico real, a única forma de “um odorante → um receptor” seria uma abstração experimental artificial (ligação em cultura celular ou receptor isolado), não uma propriedade do sistema vivo.

Conclusão estrutural: exclusividade é incompatível com a lógica funcional do olfato humano. O sistema depende de redundância e sobreposição para aumentar resolução perceptiva e tolerância a variação química.

Qual é um par odorantes que ativam receptores similares, e um par que diferentes?

Um exemplo de dois odorantes que ativam padrões relativamente semelhantes de receptores são o vanilina e a etilvanilina. Ambos são reconhecidos por conjuntos sobrepostos de receptores associados a notas doces e cremosas. A diferença molecular entre eles é pequena (um grupo etil substitui um metoxi), e isso tende a preservar parte importante do padrão de ativação olfatória.

Um exemplo de dois odorantes que ativam conjuntos bastante diferentes são o octanol e a indol.

Octanol (álcool graxo) ativa receptores associados a notas gordurosas, cerosas e alcoólicas suaves.

Indol ativa um conjunto distinto de receptores e, dependendo da concentração, pode ser floral (traço) ou fecal/pútrido (alta intensidade), envolvendo famílias receptoras associadas a compostos nitrogenados aromáticos.

A lógica geral é esta: semelhança estrutural química tende a produzir sobreposição parcial de receptores, enquanto diferenças de grupos funcionais (álcoois vs heterociclos nitrogenados, por exemplo) deslocam fortemente o padrão de ativação.